

제안요구서(RFP)

주관과제명 ^{주1)}		차세대 발사체 개발사업			
과제명		자율 로봇 기반 재사용발사체 착륙 후 안전 확보를 위한 자동화 시스템 개발		과제 유형 ^{주2)}	위탁연구
연구비	총 연구비		1차년도 (6 개월)	2차년도 (12 개월)	3차년도 (12 개월)
	350,000천원		50,000천원	150,000천원	150,000천원
연구기간	총 연구 기간		당 해 년 도 연 구 기 간		
	2026.7.1.~2028.12.31(30개월)		2026.07.01.~2026.12.31(6개월)		
관련문의	성 명	양성필	전화(☎)	042-860-2969	
	소 속	발사대팀	이메일	spyang@kari.re.kr	
연구필요성		▪ 해상착륙선에 착륙한 발사체를 육지까지 안정적으로 이송할 수 있도록 안전 확보를 위한 자율 로봇 핵심기술 개발			
최종목표		▪ 재사용발사체의 안전 확보를 위한 자율 로봇 핵심기술 개발 ▪ 자율 로봇 축소 모델 개발을 통한 개념검증 시험 수행			
연차별목표 및 연구내용	1 차 년 도	▪ 재사용발사체 안전확보 및 원격 운용을 위한 자율 로봇 시스템 개념설계 - 해외 유사 사례 분석 및 상용 로봇 기술 활용 가능성 분석 - 재사용발사체 운용 개념 수립 및 자율 로봇 요구 작업 도출 - 시스템 기본 설계 1 - 플랫폼 및 하드웨어 기본 설계 - 시스템 기본 설계 2 - 제어 알고리즘 타입 선정 및 구현 계획 수립			
	2 차 년 도	▪ 재사용발사체 안전확보 및 원격 운용을 위한 자율 로봇 핵심기술 개발 - 센서 퓨전 기술을 활용한 발사체 위치 및 자세 인식 기술개발 - 로봇의 이동 계획 수립 및 정밀 주행 기술개발 - 팔구조물 및 클램핑 구조 설계 및 해석 - 신뢰성 있는 유압시스템 및 유압작동기 설계			
	3 차 년 도	▪ 자율 로봇 시스템 개념검증 시험 - 축소 모델 플랫폼 제작 및 주요 부품 조립 - 단품/조립품 단위 작동 및 제어 알고리즘 시험 수행 - 반복 시험을 통한 신뢰성 검증 및 발사 운용 적용 가능성 분석			
기대효과 /활용방안		▪ 재사용발사체 발사운용을 위한 핵심기술 확보 가능 ▪ 원격 발사운용으로 인한 안전사고 감소 및 발사 주기 단축에 기여			
기타					

※ 다년도 협약과제라 하더라도 연차별 중간평가 결과 ‘계속’으로 평가된 과제에 한하여 차년도 연구비를 지원하며, 연차별 연구비는 예산사정 및 주관과제의 연구계획에 의해 변경될 수 있음

제안요구서(RFP)

주관과제명 ^{주1)}		차세대발사체개발사업			
과제명		발사체개발사업 특성을 반영한 목표비용 통제 프레임워크 및 수요·파급효과 분석		과제 유형 ^{주2)}	위탁연구
연구비	총 연구비		1차년도 (6개월)	2차년도 (12개월)	3차년도 (12개월)
	150,000천원		30,000천원	60,000천원	60,000천원
연구기간	총 연구기간		당 해 년 도 연 구 기 간		
	2026.7.1~2028.12.31(30개월)		2026.7.1~2026.12.31(6개월)		
관련문의	성명	임창영	전화(☎)	042-870-3844	
	소속	우주발사체연구소	이메일	cylim@kari.re.kr	
연구필요성		▪ 정부의 저비용/고빈도 발사체 개발 요구에 따라 발사체의 가격 경쟁력 확보를 위한 데이터 기반 목표비용통제 체계 구축 필요			
최종목표		▪ 차세대 발사체 개발사업의 목표비용 통제, 수요예측, 경제적 가치평가 및 산업파급효과를 통합한 데이터 기반 의사결정 프레임워크 개발			
연차별목표 및 연구내용	1차년도	▪ 발사체 비용관리 정책 분석 및 목표비용 개념 설계 - 텍스트 마이닝 기반 해외 비용통제 및 재사용 발사체 정책 정량 분석 - 발사체 사업 비용관리 구조 및 한계점 진단 - 수요·정책·파급효과 연계형 목표비용 설정 프로세스 설계			
	2차년도	▪ 수요·정책·파급효과 연계형 목표비용 할당 및 비용 변화 모델링 - 발사체 체계/구성품 목표비용 Top-down 할당 알고리즘 설계 - 발사단가, 발사빈도, 재사용성, 신뢰성을 고려한 목표비용 조정모형 개발 - 대형 국가 R&D·방산 획득사업의 WBS/비용관리 사례와 신기술 수요예측 방법론을 연계한 비용 변화 구조 분석			
	3차년도	▪ 저비용/고빈도·재사용 발사서비스의 수요·가치평가 및 경제적 파급효과 분석 - 위성사업자, 우주산업 기업, 공공 R&D 관계자 등 이해관계자 대상 수요·정책수용성 조사 수행 및 분석 - 선택실험 또는 조건부가치측정법 기반 발사비용, 발사빈도, 신뢰성, 재사용성 등에 대한 선호 및 지불의사 분석 - 목표비용 변화에 따른 잠재 수요, 발사서비스 경제성 및 산업연관분석 기반 우주산업 파급효과 정량화 - 정책 의사결정 지원 지표 및 가이드라인 도출			
기대효과 /활용방안		▪ 발사체 개발사업 초기 발사체 설계 현황을 고려한 서브시스템별 목표비용 베이스라인 할당 방안 도출 가능 ▪ 발사체의 발사 단가 저감을 위한 사업관리 체계 구축 및 정책 의사결정 지원 방안으로 활용			
기타		▪ 연구수행 시 발사체 비용관리, WBS 기반 사업관리, 신기술 수요예측, 경제적 가치평가, 텍스트마이닝, 산업연관분석 등 융합적 방법론을 활용할 수 있음 ▪ 연구책임자 또는 핵심참여인력은 최근 5년 이내 대형 공공 R&D, 국방·우주·첨단기술 분야의 사업관리·정책분석·경제성 분석·수요예측 관련 연구실적을 보유해야 함			

※ 다년도 협약과제라 하더라도 연차별 중간평가 결과 ‘계속’으로 평가된 과제에 한하여 차년도 연구비를 지원하며, 연차별 연구비는 예산사정 및 주관과제의 연구계획에 의해 변경될 수 있음

제안요구서(RFP)

주관과제명 ^{주1)}		차세대발사체 개발사업			
과제명		LNG 액체 로켓 엔진 연소 시험설비의 연료 시스템 설계		과제 유형 ^{주2)}	위탁연구
연구비	총 연구비		1차년도 (6 개월)	2차년도 (12 개월)	3차년도 (12 개월)
	500,000 천원		100,000 천원	200,000천원	200,000천원
연구기간	총 연구기간		당 해 년 도 연구 기 간		
	2026.7.1~2028.12.31(30개월)		2026.7.1~2026.12.31(6개월)		
관련문의	성 명	황창환		전화(☎)	042-870-3885
	소 속	엔진시험평가팀		이메일	chhwang@kari.re.kr
연구필요성		▪ 가연성 BOG (Boil Off Gas) 가 발생하는 극저온유체인 LNG (Liquefied Natural Gas)를 연료로 사용하는 액체 로켓 엔진 연소 시험설비를 구축하기 위해 국내 인허가 조건에 부합하는 기술검토를 수행하여 연료시스템의 설계가 필요			
최종목표		▪ LNG를 연료로 사용하는 액체 로켓 엔진 연소 시험설비의 연료시스템 설계, 기술검토			
연차별목표 및 연구내용	1차년도	▪ LNG 액체 로켓 엔진 연소시험설비 연료시스템 설계, 기술검토 ▪ LNG 저장설비 및 공급설비 설계, 기술검토			
	2차년도	▪ 120 ton/hr 용량의 플레어시스템 설계, 기술검토 ▪ LNG 과냉각 설비 및 알고리즘 설계, 기술검토 ▪ LNG 이송 및 재순환 설비 설계, 기술검토 ▪ LNG 연료시스템 시험설비 구축 인허가를 위한 기술검토			
	3차년도	▪ BOG 재액화 설비 및 제어 알고리즘 설계, 기술검토 ▪ LNG 성분 중 메탄 함량 조절 설비 설계, 기술검토			
기대효과/활용방안		▪ LNG 액체 로켓 엔진 연소시험설비 연료시스템 구축에 활용하여 차세대 발사체 액체 로켓 엔진의 원활한 개발을 기대			
기타					

※ 다년도 협약과제라 하더라도 연차별 중간평가 결과 ‘계속’으로 평가된 과제에 한하여 차년도 연구비를 지원하며, 연차별 연구비는 예산사정 및 주관과제의 연구계획에 의해 변경될 수 있음

제안요구서(RFP)

주관과제명 ^{주1)}		차세대발사체개발사업			
과제명		재사용 발사체용 복합재 구조의 열-기계 반복 하중에 따른 피로수명 평가		과제 유형 ^{주2)}	위탁연구
연구비	총 연구비		1차년도 (6개월)	2차년도 (12개월)	3차년도 (12개월)
	420,000천원		100,000천원	160,000천원	160,000천원
연구기간	총 연구기간		당해년도연구기간		
	2026.7.1~2028.12.31(30개월)		2026.7.1~2026.12.31(6개월)		
관련문의	성명	김희철	전화(☎)	042-860-2793	
	소속	발사체구조팀	이메일	hckim@kari.re.kr	
연구필요성		▪ 전 세계적으로 재사용 발사체 개발이 가속화되고 있으며, 국내 차세대발사체 또한 재사용을 핵심 목표로 추진되고 있어 반복 운용환경에서의 구조 내구성 확보가 필수적임. ▪ 재사용 발사체 동체 샌드위치 복합재와 착륙다리 구조는 각각 열-기계 반복 하중과 반복충격하중에 노출되며, 피로손상 누적은 목표 재사용 횟수 달성의 핵심 제한요소임. ▪ 재사용 운용환경을 고려한 복합재 구조의 열-기계 피로 및 충격피로 수명평가 기법은 아직 충분히 확립되어 있지 않아 시험·해석 기반의 체계적 평가기술 구축이 필요함.			
최종목표		▪ 발사체 동체를 구성하는 샌드위치 복합재 구조의 열-기계 반복하중에 따른 피로손상 및 수명 특성을 규명하고, 피로수명 평가기법 구축 - 열-기계 반복하중에 따른 샌드위치 복합재 구조의 손상 및 잔류강도 저하 특성 규명 - 반복하중 이력 기반 피로손상 거동 분석 및 수명평가 절차 확립 ▪ 열-공력-착륙 충격 하중에 따른 착륙다리의 피로파괴 메커니즘 및 거동 분석 - 운용환경을 고려한 반복충격 시험 및 평가체계 확보 - 복합재의 충격하중에 따른 Impact fatigue 특성 분석 및 유한요소해석			
연구차별 목표 및 연구내용	1차년도	▪ Mission profile 기반 열-기계 반복하중 시험조건 및 평가체계 구축 - 운용환경을 고려한 열-기계 mission cycle 시험조건 도출 - 샌드위치 구조체에 작용하는 대표 온도 이력 설정 - 평판형 샌드위치 구조요소 시험체 설계 및 제작 방안 수립 - 반복시험, 손상 확인 및 잔류 구조성능 평가절차 구축 ▪ 열-충격하중 조건 복합재 구조요소 충격손상 및 잔류강도 평가기반 구축 - 충격하중(V=1-5m/s)과 온도 (80-200℃)에 따른 복합재 평판의 Force-deflection, 흡수에너지, 파손영역, 잔류 강도특성 평가 및 유한요소 모델링 - 복합재 landing leg의 동적 좌굴 시험을 통한 충격파손특성 분석			
	2차	▪ 반복 mission cycle에 따른 손상 및 잔류 구조성능 저하 특성 평가 - 열이력을 포함한 mission cycle 조건에서 평판형 샌드위치 구조요소의			

년 도	반복하중 시험 수행 - 반복횟수별 강성 저하율 및 잔류 기계적 강도 저하량 평가 - 반복횟수별 손상 상태 및 주요 손상모드 분석 ▪ 복합재 착륙다리 구조요소의 충격파손 및 충격피로 특성 규명 - 샌드위치 Footpad의 충격 파손 메커니즘 분석 및 유한요소 모델링 - 와인딩과 3-D Stitching 기법을 통한 충격강도 향상 효과 검증 - 복합재 평판의 반복 충격 시험을 통한 충격 피로특성 분석 - 복합재 landing leg에 대한 충격 해석 - 샌드위치 구조의 충격피로 및 잔류 강도에 대한 특성 DB 구축
3 차 년 도	▪ 잔류 구조성능 기반 잔류수명 평가방법 및 설계 활용 기초자료 도출 - Mission cycle 반복횟수, 열이력 및 하중수준에 따른 잔류 구조성능 저하 상관관계 분석 - 강성 저하율, 잔류 기계적 강도 저하량 및 주요 손상모드 기반 성능저하 지표 도출 - 반복시험 데이터 기반 시험 범위 내 임의 반복횟수에서의 잔류 구조성능 평가방법 제시 ▪ 반복충격 손상 누적 기반 착륙다리 구조 성능예측 및 건전성 평가방법 제시 - Landing leg 및 pad 일체 모델에 대한 충격 해석 ($v=1-5\text{m/s}$) - 보강공법이 적용된 복합재 landing leg에 대한 충격 해석 - 반복 충격하중에 대한 착륙다리 구조의 성능변화 거동 예측 - 손상 누적 거동 기반 건전성 평가 방법 제시
기대효과 /활용방안	▪ 전방동체 샌드위치 복합재 구조의 피로수명 예측기술 확보 ▪ 착륙다리 복합재 구조의 충격 피로수명 평가기법 확립 ▪ 착륙다리 충격하중에 대한 안전성 검증 체계 마련 ▪ 재사용 발사체 전방동체 구조 설계 신뢰성 및 안전성 향상
기타	

※ 다년도 협약과제라 하더라도 연차별 중간평가 결과 ‘계속’으로 평가된 과제에 한하여 차년도 연구비를 지원하며, 연차별 연구비는 예산사정 및 주관과제의 연구계획에 의해 변경될 수 있음

제안요구서(RFP)

주관과제명 ^{주1)}		차세대발사체개발사업			
과제명		재사용발사체 착륙용 항법장치 구성 및 알고리즘 개발		과제 유형 ^{주2)}	위탁연구
연구비	총 연구비		1차년도 (6개월)	2차년도 (12개월)	3차년도 (12개월)
	430,000 천원		90,000천원	170,000천원	170,000천원
연구기간	총 연구기간			당해년도연구기간	
	2026.7.1~2028.12.31(30개월)			2026.7.1 ~ 2026.12.31(6개월)	
관련문의	성명	신용설		전화(☎)	042-870-3856
	소속	발사체전자팀		이메일	newys99@kari.re.kr
연구필요성		▪ 재사용발사체 착륙을 위해 요구되는 시스템레벨의 항법정확도를 만족시키기 위한 항법장치 혹은 항법장치들의 결합방안에 대한 연구			
최종목표		▪ 재사용발사체의 착륙에 필요한 항법정확도를 달성하기 위한 항법장치 하드웨어 구성을 검토/설계하고 해당 항법장치를 통합하는 항법알고리즘을 설계/개발/시험 수행하는 것이 목표임			
연차별목표 및 연구내용	1차년도	▪ 재사용발사체 착륙을 위한 항법정확도 해외사례 조사 ▪ 재사용발사체 착륙을 위한 항법장치들의 하드웨어 구성 설계 ▪ 요구되는 항법장치들에 대한 확보 (1/2)			
	2차년도	▪ 요구되는 항법장치들에 대한 확보 (2/2) ▪ 구성된 항법장치 각각에 대한 인터페이스 검토 및 확인시험 ▪ 항법장치들에 대한 통합 알고리즘 개발을 위한 환경 구축 ▪ 통합항법 알고리즘 설계 및 개발 착수 ▪ 통합항법 알고리즘에 대한 시뮬레이션 검증 및 결과 분석			
	3차년도	▪ 통합항법 알고리즘 실시간 구현 ▪ 환경, 성능시험 및 드론을 이용한 탑재시험 수행 ▪ 결과보고서 작성			
기대효과/활용방안		▪ 항법장치(센서)들에 대한 직접적인 개발이 아닌 상용으로 활용할 수 있는 항법장치들에 대한 결합이나 통합으로 원하는 항법정확도를 얻을 수 있는 알고리즘을 확보 기대 ▪ 차세대발사체개발사업에도 일부 활용할 수 있음			
기타		▪ 활용도를 높이기 위해 발사체제어팀의 피드백을 받아 수행할 계획 ▪ 타사업 유사중복성 관련해서는 실제로 통합 알고리즘을 확보한 사례가 없는 것으로 알고 있음			

※ 다년도 협약과제라 하더라도 연차별 중간평가 결과 ‘계속’으로 평가된 과제에 한하여 차년도 연구비를 지원하며, 연차별 연구비는 예산사정 및 주관과제의 연구계획에 의해 변경될 수 있음

제안요구서(RFP)

주관과제명 ^{주1)}		차세대발사체개발사업			
과제명		차세대발사체 발사대시스템 극저온 추진제(LOX/LCH4) 과냉각을 위한 극저온 진공 열교환기 설계·제작 및 운용 기술에 관한 연구		과제 유형 ^{주2)}	위탁연구
연구비	총 연구비		1차년도 (6 개월)	2차년도 (12 개월)	3차년도 (12 개월)
	320,000천원		70,000천원	150,000천원	100,000천원
연구기간	총 연구 기간			당 해 년 도 연구 기 간	
	2026.7.1~2028.12.31(30개월)			2026.7.1~2026.12.31(6개월)	
관련문의	성 명	여인석		전화(☎)	042-860-2903
	소 속	발사대팀		이메일	yis@kari.re.kr
연구필요성		▪ 차세대발사체 발사대시스템 극저온 추진제(LOX/LCH4) 과냉각 시스템 개발을 위한 핵심 설계 변수 도출 및 기초 성능 검증이 필요함.			
최종목표		▪ 극저온 추진제(LOX/LCH4)의 과냉각 현상에 대한 모델링및 검증 실험을 통하여 감압 기반 과냉각 열교환 시스템의 최적 설계 및 제작·운용 기술을 확보함.			
연차별목표 및 연구내용	1차년도	▪ 극저온 추진제의 액체질소 감압 과냉각 열교환 현상에 대한 이론 및 메커니즘 규명, 성능 예측 모델 구축 - 극저온 추진제 과냉각 및 LN2 비등 열전달 특성에 대한 이론적 모델 구축 - 고성능 과냉각 형성 및 유지를 위한 핵심 무차원 설계 변수 도출 - 핵심 설계 변수 기반 과냉각 열교환 성능 예측 모델 개발 ▪ 감압 열교환 기반 과냉각 기초 실험 장치 기본설계 - LN2 기반 과냉각 성능 실험 장치 P&ID 도출			
	2차년도	▪ 극저온 과냉각 기초 성능 실험장치 구축 및 실험 데이터 확보 - 감압열 교환 기반 축소형 과냉각 실험장치 상세설계 및 구축 - 압력, 유량, 비등 조건, 열교환기 형상 등 설계 변수에 따른 과냉각 특성 실험 수행 및 데이터 확보 - 핵심 설계 변수 및 성능지표 정량화 및 최적 과냉각 성능 regime 도출 - 실험 데이터 기반 과냉각 열교환 성능 예측 모델 검증 및 고도화			
	3차년도	▪ 다변수 통합 제어 기반 과냉각 안정화 제어 및 운용 기술 개발 - 핵심 설계 변수에 대한 다변수 제어 구조 설계 - 압력-온도 통합 제어 전략 도출 및 다변수 제어 알고리즘 검증실험 ▪ 유사성(Similarity) 기반 Full-scale 과냉각 시스템 통합 설계 - 무차원수 유사성 기반 Full-scale 시스템 설계 방법론 및 모델 정립 - 실제 운용 조건을 반영한 과냉각 성능 및 안정성 예측 - 스케일업 시 비등 불안정성 및 과냉각 유지 한계 분석			
기대효과/활용방안		▪ 차세대발사체 발사대시스템 과냉각 시스템 개발의 기술적 불확실성을 낮추고 리스크를 최소화 하는데 기여함.			
기타					

※ 다년도 협약과제라 하더라도 연차별 중간평가 결과 ‘계속’으로 평가된 과제에 한하여 차년도 연구비를 지원하며, 연차별 연구비는 예산사정 및 주관과제의 연구계획에 의해 변경될 수 있음

제안요구서(RFP)

주관과제명 ^{주1)}		차세대발사체개발사업			
과제명		정압 유체 베어링을 사용하는 능동 축추력 터보 펌프의 회전체동역학 특성 연구		과제 유형 ^{주2)}	위탁연구
연구비	총 연구비		1차년도 (6개월)	2차년도 (12개월)	3차년도 (12개월)
	300,000천원		50,000천원	125,000천원	125,000천원
연구기간	총 연구기간		당 해 년 도 연구 기 간		
	2026.07.01.~2028.12.31(30개월)		2026.07.01.~2026.12.31(6개월)		
관련문의	성 명	곽현덕		전화(☎)	042-860-2548
	소 속	터보펌프팀		이메일	hdkwak@kari.re.kr
연구필요성		▪ 현재 차세대발사체 터보펌프 개발에 적용하는 구름 베어링은 구름피로파괴에 따른 한계수명이 존재함. ▪ 완전 재사용 발사체 개발을 위해서는 구름 베어링을 유체 베어링으로 대체해야 함.			
최종목표		▪ (정성) 정압 유체 베어링으로 지지되는 터보펌프의 회전체동역학 해석 기법 확립 ▪ (정량) 정압 유체 베어링과 능동 축추력을 결합한 회전속도 29000 RPM급 액체산소 펌프의 2차 유로 및 회전축계 설계			
연차별목표 및 연구내용	1차년도	▪ 터보펌프 정압 유체 베어링 설계/해석 - 액체산소 터보펌프용 극저온 정압 유체 베어링 설계 - 난류 효과를 고려한 극저온 정압 유체 베어링 해석 모델 개발			
	2차년도	▪ 터보펌프 정압 유체 베어링 설계/해석 - 극저온 정압 유체 베어링의 정특성 및 동특성 해석 ▪ 능동 축추력 제어를 결합한 베어링 2차 유로 설계/해석 - 유체 베어링 기반 능동 축추력 2차 유로 설계 - 설계점/탈설계점 운용 조건에서의 축추력 및 베어링의 평형위치 예측			
	3차년도	▪ 터보펌프 회전체동역학 특성 해석 - 정압 유체 베어링과 능동 축추력이 결합된 터보펌프 회전축계의 동역학적 특성 예측 (위험속도, 안정성 선도 등) - Quasi-steady 기반 천이 구간 거동 예측 (시동 및 정지 구간)			
기대효과/활용방안		▪ 본 과제를 통해 확보한 기술을 기반으로 현재 개발 중인 80톤급 액체산소/메탄 터보 펌프의 후속 개량형으로 완전 재사용 터보펌프 개발			
기타		▪ 터보펌프 baseline 모델 제공하며 이를 기반으로 연구 수행			

※ 다년도 협약과제라 하더라도 연차별 중간평가 결과 ‘계속’으로 평가된 과제에 한하여 차년도 연구비를 지원하며, 연차별 연구비는 예산사정 및 주관과제의 연구계획에 의해 변경될 수 있음

제안요구서(RFP)

주관과제명 ^{주1)}		차세대발사체개발사업			
과제명		다양한 가속도 및 열유입 환경에서의 극저온 유체 열적 성층화 연구		과제 유형 ^{주2)}	위탁연구
연구비	총 연구비		1차년도 (6개월)	2차년도 (12개월)	3차년도 (12개월)
	180,000천원		50,000천원	65,000천원	65,000천원
연구기간	총 연구기간		당 해 년 도 연 구 기 간		
	2026.7.1~2028.12.31(30개월)		2026.7.1~2026.12.31(6개월)		
관련문의	성명	서만수		전화(☎)	042-870-3832
	소속	우주발사체연구소 발사체추진체계팀		이메일	msseo@kari.re.kr
연구필요성		- 재사용화를 위해 과냉각 고밀도화 극저온 추진제 운용 설계 필요 - 기존 포화 상태와 다르게 추진제 탱크 상부 온도가 상승하는 열적 성층화 (thermal stratification) 현상을 예측하여 발사 및 비행 운용에서의 추진제 온도 관리 필요			
최종목표		- 다양한 가속도 환경 (최소 10^{-3}~최대 6 G)에서의 탱크 내부 극저온 유체 열적 성층화 과도 성장 및 분포 특성 예측 정확도 15% 이내 도출 - 얼리지(ullage) 강제 대류 열전달 환경 및 측면 핵비등 열유입 조건 ($\sim 10^4$ W/m²)에서의 열적 성층화 특성 - 열적 성층화 간소화 모델 교차 검증 및 정확도 15% 이내 도출			
연차별목표 및 연구내용	1차년도	- 다양한 가속도 환경에서의 극저온 유체 열적 성층화 과도 특성 - 고가속도 및 미소중력 환경에서 Grashof수에 따른 열적 성층화 성장 특성 분석 - 가속도 변화 조건 성층화 천이 거동 해석			
	2차년도	- 강제 대류 열전달 환경 및 핵비등 열유입 상황의 열적 성층화 특성 - 얼리지 상부 노즐 기반 기체 유동 조건 하의 강제 대류 상황을 모사한 열전달 환경에서의 기-액계면 열전달량 및 상변화 질량 유동 해석 - 측면 열유입의 핵비등 열유속 수준의 성층화 및 내압력 변화 특성			
	3차년도	- 열적성층화 간소화 모델과의 교차 검증 - 기존 1D 열적 성층화 두께 관계식과 해석 모델 간 교차 검증을 통한 1D 관계식의 적용 범위 및 사용성 검토 - Grashof 수 및 열유속 조건 변화에 따른 1D 관계식 예측 오차 범위 정량화 및 보정 계수 도출			
기대효과/활용방안		- 극저온 추진제 장기 운용 등 발사체 임무 범위 확장 - 국내 LNG/액체수소/액화공기 산업계 응용			
기타		저장 탱크 벽면 단열 및 열전도 상황에 대한 후속 연구 필요			

※ 다년도 협약과제라 하더라도 연차별 중간평가 결과 ‘계속’으로 평가된 과제에 한하여 차년도 연구비를 지원하며, 연차별 연구비는 예산사정 및 주관과제의 연구계획에 의해 변경될 수 있음

제안요구서(RFP)

주관과제명 ^{주1)}		차세대발사체개발사업			
과제명		재사용 발사체 운용 신뢰성 보장을 위한 항공기 벤치마킹 기반 지능형 PHM 체계 수립		과제 유형 ^{주2)}	위탁연구
연구비	총 연구비		1차년도 (6개월)	2차년도 (12개월)	3차년도 (12개월)
	120,000 천원		20,000천원	50,000천원	50,000천원
연구기간	총 연구기간		당 해 년 도 연 구 기 간		
	2026.7.1~2028.12.31(30개월)		2026.7.1~2026.12.31(6개월)		
관련문의	성 명	조현선		전화(☎)	042-870-3851
	소 속	(발사체) 제품보증실		이메일	hsuny@kari.re.kr
연구필요성		▪ 검증된 항공기의 PHM 체계를 벤치마킹하여 적용함으로써 고신뢰성 정비 체계와 Quick Turnaround 능력 확보 ▪ AI와 물리 모델을 결합한 정량적 건전성 평가를 통한 재발사 적합성을 객관적으로 보증 ▪ 재사용발사체 설계 확정 전 단계에서 PHM에 대한 프레임워크를 선제적으로 수립함으로써 최적의 센서 배치와 진단 환경을 반영			
최종목표		▪ 항공기의 성숙한 PHM 체계를 벤치마킹하여 재사용 발사체의 전주기 건전성 관리를 위한 선제적 PHM 프레임워크를 수립하고, 부품 특성별 물리-AI 하이브리드 수명 예측 기술을 개발함으로써 설계 단계의 센서 요구사항 도출부터 리퍼비쉬 정비 의사결정까지 연계되는 데이터 기반의 통합 적합성 평가 체계를 구축함. ▪ 최종 결과물 : 발사체용 PHM 개념 정리, PHM 구현을 위한 요구사항 정의서, 부품 특성별 하이브리드 AI 예측 알고리즘, AI 기반 재발사 적합성 통합 의사결정 매뉴얼			
연차별목표 및 연구내용	1 차 년 도	▪ 항공기의 CBM/PHM 사례 분석 ▪ MSG-3, MIL-HDBK-516, EASA Part-M/145 등의 항공기 정비/설계 지침서 조사 ▪ 재사용 발사체의 운용 절차 분석, 항공기 벤치마킹을 통한 재사용평가의 의사결정 기준 정의			
	2 차 년 도	▪ 핵심 부품 선정 후 대상체 특성 분석/진단 방안 탐색 ▪ 부품별 대표 Use-Case 설정 (시나리오에 따른 AI 모델 선정) ▪ 부품 그룹별 수집 파라미터 리스트 작성 및 수집 전략 수립			
	3 차 년 도	▪ PHM 적용 로드맵 및 가이드라인 작성 ▪ 부품별 진단 통합 의사결정 로직(알고리즘) 개발 ▪ 의사결정 로직에 기반한 Turnaround Planning 전략 탐색			
기대효과 /활용방안		▪ 설계 단계 PHM 선제 수립으로 최적 센서 위치·데이터 아키텍처를 설계에 반영하여 운용 단계에서의 비용 절감 ▪ 핵심 부품 특성별(엔진/구조체/전자부품 등) 고장 진단 알고리즘 분류 체계를 수립함으로써 정비 의사결정의 객관화/표준화			
기타					

※ 다년도 협약과제라 하더라도 연차별 중간평가 결과 ‘계속’으로 평가된 과제에 한하여 차년도 연구비를 지원하며, 연차별 연구비는 예산사정 및 주관과제의 연구계획에 의해 변경될 수 있음

제안요구서(RFP)

주관과제명 ^{주1)}		차세대발사체개발사업			
과제명		국내 재사용발사체 기술 생태계 교류 활성화 방안 연구		과제 유형 ^{주2)}	위탁연구
연구비	총 연구비		1차년도 (6개월)	2차년도 (12개월)	3차년도 (12개월)
	450,000천원		130,000천원	160,000천원	160,000천원
연구기간	총 연구기간		당해년도연구기간		
	2026.7.1~2028.12.31(30개월)		2026.7.1~2026.12.31(6개월)		
관련문의	성명	강의철		전화(☎)	042-870-3804
	소속	연구조정실(발사체)		이메일	uckang@kari.re.kr
연구필요성		- 재사용발사체의 성공적인 개발을 위한 국내 역량결집 및 생태계 활성화 필요 - 재사용발사체 컨퍼런스를 통한 기술정보 교류 및 의견수렴 필요			
최종목표		대한민국 재사용발사체 기술 생태계 활성화 방안 연구 및 컨퍼런스 개최·운영			
연차별목표 및 연구내용	1차년도	- 대한민국 재사용발사체의 성공적 개발과 산·학·연·관 역량 결집(의견 수렴 등) 및 인재·기술 발굴을 위한 컨퍼런스 개최 - 주요 행사(기조연설, 발사체 개발 현황 등) 기획 및 운영 - 공모전 기획 및 운영 - 재사용발사체 홍보를 위한 전시 부스 기획 및 운영 - 기타 컨퍼런스 개최에 필요한 사항(행사장 대관, 패넬 초빙 등)			
	2차년도	상동			
	3차년도	상동			
기대효과/활용방안		- 실제 개발 중인 재사용기술에 대해 다양한 엔지니어들과 기술 생태계 교류 과정에서 문제 해결 및 국내 상호 역량 강화 기대 - 컨퍼런스 정기화를 통해 수요(위성)-공급(발사체) 매칭 및 공동 프로젝트 협의, 투자 등 플랫폼으로의 성장 기대			
기타					

※ 다년도 협약과제라 하더라도 연차별 중간평가 결과 ‘계속’으로 평가된 과제에 한하여 차년도 연구비를 지원하며, 연차별 연구비는 예산사정 및 주관과제의 연구계획에 의해 변경될 수 있음